



OFFRE DE STAGE DE MASTER

Spécialité doctorale :

■ Mécanique et Génie civil

ENCADREMENT DU STAGE

Encadrant principal : Emilien Azéma

Co-encadrants : Jonathan Barès, Mathieu Renouf

Correspondant/Contact : emilien.azema@umontpellier.fr

Titre en français : Ecoulement de milieux granulaires fortement concaves

Titre en anglais : Flow of highly concave granular media

Profil(s) de candidats souhaité(s) : Le/la candidat/e devra avoir un niveau M2 et être à l'aise avec les outils tant expérimentaux que numériques. Il serait préférable qu'il/elle maîtrise Python, qu'il/elle ait des notions d'analyse d'images et de simulation numérique en mécanique. Le goût pour le travail manuel et l'électronique serait aussi un grand plus

Présentation du sujet : Les milieux divisés peuplent notre vie de tous les jours, que ce soit le contenu de nos paquets de céréales, les cellules sanguines dans nos veines ou bien encore le sol sur lequel repose les fondations de nos maisons. Ces systèmes physiques, et plus particulièrement leurs propriétés en écoulement, sont étudiées quasi-exclusivement en les considérant composés de particules sphériques ou non sphériques mais toujours convexes.

Très récemment il a été montré que des milieux granulaires formés de particules fortement concaves, des hexapodes, tétrapodes ou autres étoiles pouvaient avoir un comportement singulièrement stable et former des structures utilisables en architecture ou pour stabiliser des zones côtières. Si les raisons de leur stabilités et leurs limites commencent à être connues, rien ou presque n'est connu quant à leur propriétés d'écoulement et leurs limites de fluidité.

Le stage proposé se fera au sein d'une équipe de chercheurs pionniers dans l'étude des milieux granulaires fortement convexes. Il consistera principalement en la mise en place d'une étude numérique de l'écoulement de ces matériaux via le logiciel LMGC90 et visera à comprendre les mécanismes locaux d'écoulement et de blocage ou fonction de la forme exacte des particules. Les résultats obtenus numériquement seront alors confrontés à des résultats issus d'une expérience modèle de tambour tournant qu'il s'agira de mettre en place. Une thèse sur d'autres aspects de l'étude de ces matériaux est proposée dans la continuité de ce stage.





INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES UTILES

Bibliographie :

Keller, S., Jaeger, H.M. Aleatory architectures. *Granular Matter* **18**, 29 (2016).

Radjai, F., Dubois, F. Discrete-element Modeling of Granular Materials. ISTE Ltd.

Lieu du stage :

Laboratoire de Mécanique et Génie Civil (LMGC) de l'Université de Montpellier

Particularités de l'encadrement :

Ce projet sera également mené en collaboration avec le Département de Génie Civil et Environnement de l'Université de Los Andes de Bogota (Colombie) avec le professeur Nicolas Estrada. Nos deux groupes collaborent ensemble depuis plus de 15 ans maintenant.

